

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-263874

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	片内整理番号	F I.	技術表示箇所
G 1 1 B 7/24	B 2 1	8721-5D	G 1 1 B 7/24	B 2 1 H
	B 3 6	8721-5D		B 3 6 Z
7/28	B 3 1	8721-5D	7/20	B 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 P D (全 8 P)

(21) 出願番号	特願平7-81250	(71) 出願人	000004329 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
(22) 出願日	平成7年(1995)8月24日	(72) 発明者	近藤 智也 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
		(72) 発明者	西沢 昭 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

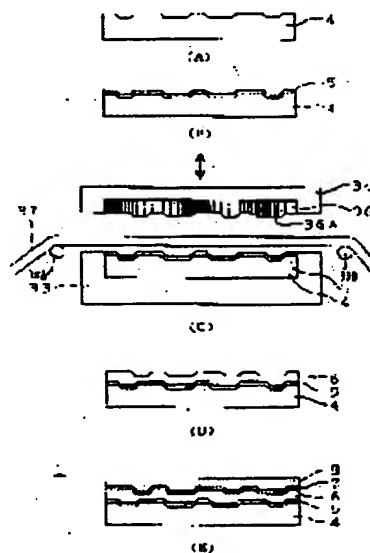
(54) 【発明の名称】 光学的情報記録媒体及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 精度と生産性の両方に有効な多層構造の光ディスクとその製造方法を提供する。

【構成】 光ディスク1は、基板4の厚さ方向に2面の情報記録面を有している。第2の情報記録面は、ダブルパス複屈折が $\approx 50\text{nm}$ 以下で、かつ $20\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ の範囲で均一な膜厚の熱可塑性樹脂シート37を基板4上に積層して構成した透明層6上に形成される。透明層6のビット4Bは、基板4と第2の情報記録面3を

形成するためのスタンプ36とで熱可塑性樹脂シート37を加熱加圧して成形することで形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光透過性基板の厚さ方向に少なくとも2面以上の情報記録面を有し、前記光透過性基板を介して入射される再生用レーザー光の焦点位置を変えることで前記各情報記録面に記録された情報を読み出すようにした光学の情報記録媒体において、

前記光透過性基板の表面以外に形成した情報記録面は、均一な膜厚の熱可塑性樹脂シートを光透過性基板上に積層して構成した透明層上に形成したことを特徴とする光学の情報記録媒体。

【請求項2】 請求項1に記載の光学の情報記録媒体において、

前記熱可塑性樹脂シートは、ダブルパス複屈折が $\pm 50\text{nm}$ 以下で、かつ $20\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ の範囲で均一な膜厚の熱可塑性樹脂シートであることを特徴とする光学の情報記録媒体。

【請求項3】 請求項2に記載の光学の情報記録媒体において、

前記熱可塑性樹脂シートはアクリルまたはポリカーボネートまたはアモルファスポリオレフィンであることを特徴とする光学の情報記録媒体。

【請求項4】 光透過性基板の厚さ方向に少なくとも2面以上の情報記録面を有し、前記光透過性基板を介して入射される再生用レーザー光の焦点位置を変えることで前記各情報記録面に記録された情報を読み出すようにした光学の情報記録媒体の製造方法において、

前記光透過性基板とピット又は案内溝に応じた凹凸形状が形成されたスタンプとの間に均一な膜厚の熱可塑性樹脂シートを配置し、前記光透過性基板と前記スタンプとを加熱した後これら光透過性基板とスタンプとで前記熱可塑性樹脂シートを圧着することで前記スタンプに形成された凹凸形状を前記熱可塑性樹脂シート表面に転写して前記光透過性基板の表面以外に形成される情報記録面を形成することを特徴とする光学の情報記録媒体の製造方法。

【請求項5】 請求項3に記載の光学の情報記録媒体の製造方法において、

前記熱可塑性樹脂シートは一方の面に光反射性物質を付着したものであり、この光反射性物質の付着面が前記スタンプ側になるように配置してこの光反射性物質の付着面に情報記録面を形成することを特徴とする光学の情報記録媒体の製造方法。

【請求項6】 請求項3または請求項4に記載の光学の情報記録媒体の製造方法において、

前記熱可塑性樹脂シートは、ダブルパス複屈折が $\pm 50\text{nm}$ 以下で、かつ $20\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ の範囲で均一な膜厚の熱可塑性樹脂シートであることを特徴とする光学の情報記録媒体の製造方法。

【請求項7】 請求項3または請求項4に記載の光学の情報記録媒体の製造方法において、

前記熱可塑性樹脂シートはアクリルまたはポリカーボネートまたはアモルファスポリオレフィンであることを特徴とする光学の情報記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光透過性基板の厚さ方向に2面以上の情報記録面を有する多層構造の光学の情報記録媒体及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、光学的に読み取り可能な情報が記録され、レーザー光スポットを用いて記録された情報を読み出させる光学の情報記録媒体があり、特に、近年においては、コンパクトディスク（CD）や、CD-ROMをはじめとする光ディスクの普及がめざましいものとなっている。上記CD-ROMは、コンピュータ用のみならず、最近では多機能ゲーム用CD-ROMも登場し、コンピュータ、ゲーム専用機ディスク（フロッピーディスク）やROMカートリッジからCDへの乗り換えが進んでいる。更にはCDを高密度にしたDVD（デジタルビデオディスク）が登場せんとし、映画以外にマルチメディアへの利用もささやかれている。

【0003】 ところで、近年においては、大量の情報を記録することが可能な多層構造の光ディスクが提案されている。従来のCDが基板上のある一面にのみ信号が記録されている単層の情報記録面を有しているのに対し、上記多層構造の光ディスクは、基板の厚さ方向に複数の情報記録面を有する構造となっている。

【0004】 以下、図1を用いて上記多層構造の光ディスクについて説明する。図1は、本発明の第1の実施例の光ディスク及び従来の多層構造の光ディスクの構造を示す図である。なお、同図は、光ディスクのトラック方向の断面図の一部を示している。また、説明を簡単にするため、以下に説明する多層構造の光ディスクについては、情報記録面を2面有するものについて説明する。

【0005】 同図に示すように、従来の多層構造の光ディスク（以下、単に光ディスクと記載する）101は、光透過性基板4上に、第1の反射層5、透明層106、第2の反射層7、保護層8がこの順に積層されて構成されている。上記基板4上には情報に応じた凹凸ピット4Aが形成され、また上記透明層106上には情報に応じた凹凸ピット4Bが形成されている。即ち、上記光ディスク101は、基板4の厚さ方向に2面の情報記録面を有しており、上記光透過性基板4のピット4A形成面が第1の情報記録面2であり、上記透明層106のピット4B形成面が第2の情報記録面3である。また、第1の情報記録面2と第2の情報記録面3との間に形成される第1の反射層5は、第2の情報記録面3への光の入射や反射が行えるようある程度の光透過率を有する材料で構成される。なお、3面以上の情報記録面を形成する場合には、上記透明層106上の第2の反射層7上に第2の

透明層を形成し、この第2の透明層上にビットを形成して第3の情報記録面とし、更に第4の情報記録面以降も同様に構成される。

【0006】上記各情報記録面に記録された情報を読み出すための再生用レーザー光は、上記基板4の下側から入射される。ここで、上記光ディスク101における各情報記録面の間隔は数十ミクロンと狭いが、再生装置の光ピックアップはその間隔を正しく認識して、所望の情報記録面に焦点を結ぶことで、各情報記録面の情報が読み出されるようになっている。以上のように光ディスクの構造を基板4の厚さ方向に2面以上の情報記録面を設けて多層構造とすることで、従来の単層構造の光ディスクよりも大量の情報を記録することが可能になるのである。

【0007】次に、以上のような構成の光ディスク101の従来の製造方法を図6を用いて説明する。なお、説明の簡略化のために2層ディスクとして説明する。まず、同図(A)に示すように、第1の情報記録面のビット4Aの逆パターンを有するスタンプ(図示せず)により、例えば射出成形によってビット4Aを表面に有する光ディスク基板4を成形する。次に、同図(B)に示すように、基板4のビット4Aが形成された表面に第1の反射層5をスパッタリング、真空蒸着法、スピンコートなどの成膜方法によって形成する。なお、この第1の反射層5は前述のようにある程度の光透過率を有する反射膜である。

【0008】次に、上記第1の反射層5の上に第2の情報記録面を形成する。第2の情報記録面は従来より周知の2P工法により形成する。即ち、同図(C)に示すように、第2の情報記録面のビット4Bの逆パターンの凹凸形状41Aを有するスタンプ41を用意し、上記基板4の第1の反射層5上に紫外線硬化樹脂42を滴下し、続いてスタンプ41の信号面を紫外線硬化樹脂42を滴下された基板4上に押圧して紫外線硬化樹脂42を均一な厚みに延ばす。このスタンプ41の押圧時、基板4の外周部からオーバーフローした樹脂はノズル(図示せず)で吸い取る。そして、基板4側から紫外線を照射して上記紫外線硬化樹脂42を硬化させてスタンプ41を剥離すると、同図(D)に示すように第2の情報記録面3となるビット4Bが形成された光ディスク基板が得られる。最後に第2の情報記録面3上に、アルミニウムや金等をスパッタリングや真空蒸着等の真空成膜に成膜することによって第2の反射層7を形成し、更にこの第2の反射層7上に保護膜8を形成し、保護膜8上にレーベル(図示せず)を印刷することにより、同図(E)に示すような多層構造の光ディスクが完成する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のような多層構造の光ディスクは再生原理上の制約により、各情報記録面の間隔を非常に厳密に管理する必要がある。

例えば40 μ mの情報記録面間隔厚に対し、 $\pm 2\mu$ mくらいの膜厚変動しか許容されない。しかし上述の2P工法では装置の精度を向上させても $\pm 5\mu$ mくらいにするのが限度である。更に、上記2P工法は、射出成形に比べると生産性が悪く、第2面以降の情報記録面の成形に1面当たり2分くらい要してしまう。2P工法による成形速度を上げることは可能であるが、膜厚の精度が下がったり、気泡を巻き込んで欠陥を生じたり、オーバーフローの吸い取りが不十分となる等の問題が生じる。即ち、従来より知られている製造方法を用いて上述のような多層構造の光ディスクを製造しようとすると、精度と生産性の両方に問題が生じてしまうのである。

【0010】そこで、本発明は上記の点に着目してなされたものであり、精度と生産性の両方に有効な多層構造の光ディスクとその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するための手段として、「光透過性基板の厚さ方向に少なくとも2面以上の情報記録面を有し、前記光透過性基板を介して入射される再生用レーザー光の焦点位置を定めることで前記各情報記録面に記録された情報を読み出すようにした光学的情報記録媒体において、前記光透過性基板の表面以外に形成した情報記録面は、均一な膜厚の熱可塑性樹脂シートを光透過性基板上に積層して構成した透明層上に形成したことを特徴とする光学的情報記録媒体」を提供しようとするものである。

【0012】また、本発明は、上記目的を達成するための手段として、「光透過性基板の厚さ方向に少なくとも2面以上の情報記録面を有し、前記光透過性基板を介して入射される再生用レーザー光の焦点位置を定めることで前記各情報記録面に記録された情報を読み出すようにした光学的情報記録媒体の製造方法において、前記光透過性基板とビット又は案内溝に对应した凹凸形状が形成されたスタンプとの間に均一な膜厚の熱可塑性樹脂シートを配置し、前記光透過性基板と前記スタンプとを加熱した後これら光透過性基板とスタンプとで前記熱可塑性樹脂シートを加圧することで前記スタンプに形成された凹凸形状を前記熱可塑性樹脂シート表面に転写して前記光透過性基板の表面以外に形成される情報記録面を形成することを特徴とする光学的情報記録媒体の製造方法」を提供しようとするものである。

【0013】

【実施例】以下、添付図面を参照して本発明の一実施例を説明する。最初に本発明の光ディスクの構造について図1を用いて説明する。なお、上記従来例と同様な部分は同じ符号を付している。本実施例の光ディスクは、図1に示すように上述した従来の多層構造の光ディスク101とほぼ同様な構成となっている。即ち、基板4の厚さ方向に第1の情報記録面2と第2の信号記録面3との

2面の情報記録面を有しており、第1の情報記録面2は基板4のビット4Aが形成される表面であり、第2の情報記録面3は透明層6のビット4Bが形成される表面である。そして、上記光透過性基板4上には、上記第1の反射層5、上記透明層6、上記第2の反射層7、保護膜8がこの順に積層されて構成されている。

【0014】上記光ディスク1と上記従来の光ディスク101とが異なる点は、透明層6に使用する材料である。即ち、上記光ディスク1の透明層6は、熱可塑性樹脂が使用される。これは、後述する光ディスク1の製造時に、熱可塑性樹脂シートが使用されるためである。

【0015】また、上記透明層6を構成する熱可塑性樹脂シートは、再生原理上の理由からダブルパス複屈折が $\pm 50\text{nm}$ 以下、望ましくは $\pm 30\text{nm}$ 以下であるものを使用する。これは、ダブルパス複屈折が $\pm 50\text{nm}$ 以上になると光学的な歪による再生信号の劣化が大きくなってエラーレートが増えるためである。従って、熱可塑性樹脂シートの材料としてはアクリル樹脂（PMM A）、ポリカーボネート樹脂（PC）、またはアモルファスポリオレフィンを使用することが望ましい。

【0016】また、この熱可塑性樹脂シートの膜厚が $20\mu\text{m}$ 以下であると、ハンドリング性が下がり、成形時にもシワが入りやすくなる。また、上記透明層6の膜厚は使用する熱可塑性樹脂シートの膜厚にほぼ等しくなるので、熱可塑性樹脂シートの膜厚が $100\mu\text{m}$ 以上になると再生装置の光ピックアップの追従が困難になる。このため、光ピックアップの構成を複雑にしてしまう可能性があり、 $100\mu\text{m}$ 以上の膜厚のものを使用するのは好ましくない。したがって、熱可塑性樹脂シートの膜厚は $20\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 、望ましくは $25 \sim 75\mu\text{m}$ のものを使用して、透明層6の膜厚が $20\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ となるようにする。

【0017】以上のように構成された光ディスク1の各情報記録面に記録された情報を読み出すための再生用レーザ光は、基板4の下側から入射される。光ディスク1における各情報記録面の間隔は数十ミクロンと狭いが、再生装置の光ピックアップはその間隔を正しく認識して、所望の情報記録面に焦点を結ぶことで、各情報記録面の情報を読み出す。

【0018】以上のように、基板4の表面以外に形成する情報記録面（第2の情報記録面3）は、ダブルパス複屈折が $\pm 50\text{nm}$ 以下で、かつ $20\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ の範囲で均一な膜厚の熱可塑性樹脂シートを用いて構成した透明層7上に形成するようにしたので、光学的な歪による再生信号の劣化が小さく、各情報記録面の間隔変動が非常に小さい光ディスクとすることができる。即ち、透明層6の膜厚変動は熱可塑性樹脂シートの膜厚変動とほぼ同様になるため、均一な膜厚の熱可塑性樹脂シートを用いるようにすれば各情報記録面の間隔変動を許容範囲内にすることが可能となる。したがって、各情報記録

面の間隔変動が原因で生じるエラーの発生を減少させることができ、再生装置を構成する際の負担も軽減できる。

【0019】次に、上記光ディスク1の製造方法について説明する。図4は、図1における本発明の光ディスクの製造方法の一例を説明するための図である。図4（A）及び（B）で示すように、基板4上にビット4Aを形成して第1の反射層5を形成するまでは、上記従来の光ディスク101と同様に作成する。

【0020】次に、図3に示すような成形装置31を用い、上記第1の反射層5の上に第2の情報記録面を形成する。ここで、成形装置31を図3を用いて説明する。図3は、図1における光ディスクの成形装置の概略構成図である。同図に示すように、上記光ディスクの成形装置31の真空槽32内は、真空ポンプ35により所定の真空度に調整できるように構成されている。また、真空槽32内には金型33及び金型34が配置されている。金型33は、真空槽32内に固定されており、第1の情報記録面2が形成された基板4が装着される。また、金型34には、上記第2の情報記録面3を形成するためのスタンプ36が装着される。この金型34は、真空槽32内で垂直方向に可動可能に設置されており、装着されたスタンプ36を水平に保持したままスタンプ36が上記金型33に装着された基板4に接するまで可動できるようになっている。

【0021】また、上記金型33と金型34との間には、透明層6を形成するための熱可塑性樹脂シート37が広げられて配置される。この熱可塑性樹脂シート37は、上述したようにダブルパス $\pm 50\text{nm}$ 以下の熱可塑性透明樹脂材料により構成され、 $20\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ の範囲の均一な膜厚を有し、幅が上記基板4の直径よりも広い連続シート状のものが、同図に示すようにロール状に巻回されて真空槽32内（又は真空槽32外部）に収納されている。そして、このロール状に巻回された熱可塑性樹脂シート37を適宜引き出してガイドローラ39A、39B上を經由させて上記装着された基板4とスタンプ36との間に広げて配置する。

【0022】更に、金型33に装着された基板4、金型34に装着されたスタンプ36は図示されない加熱ヒータにより、また、熱可塑性樹脂シート37は図示されない赤外線間接加熱等の加熱手段によりそれぞれ所定の温度に加熱できるようになっている。これは、後述するスタンプ36の加圧時に熱可塑性樹脂シート37の表面を溶融させるためである。なお、このように基板4、スタンプ36、熱可塑性樹脂シート37のそれぞれが加熱されているため、熱可塑性樹脂シート37が金型33、34、及び装着された基板4、スタンプ36の表面に接触しないようにそれぞれを離隔した状態で配置する。また、金型33と金型34との間の熱可塑性樹脂シート37がガイドローラ39A、39Bとの間で弛まないよう

に、熱可塑性樹脂シート37の長手方向に多少のテンションをかけて配置するのが望ましい。更に、上述の加熱手段による加熱を止めることで熱可塑性樹脂シート37が冷却されて固化するのであるが、この熱可塑性樹脂シート37を冷却するための冷却手段を設けても良い。

【0023】そして、図4(C)に示すように、第1の反射層5が形成された基板4を金型33に装着し、第2の情報記録面3のビット4Bの逆パターンによる凹凸形状36Aが形成されたスタンパ35を金型34に装着する。なお、同図に示すように、基板4は、第1の反射層5の形成面(第1の情報記録面2)を上にして装着し、スタンパ35は、凹凸形状36Aの形成面を下にして装着する。また、上述したように装着された基板4とスタンパ35との間に熱可塑性樹脂シート37を配置する。

【0024】続いて真空槽32内を所定の真空度とした後、金型34を下方に可動させて上記基板4とスタンパ35との間に熱可塑性樹脂シート37を挟み込み、更に所定の圧力を加える。この時、基板4、スタンパ35、及び熱可塑性樹脂シート37が加熱されているため熱可塑性樹脂シート37の両表面が溶融する。この様に両表面が溶融することで熱可塑性樹脂シート37のスタンパ35に接する面ではビット4Bの転写が行われ、もう一方の基板4に接する面では熱可塑性樹脂シート37の基板4への接合が行われる。そして、この加熱加圧した状態を所定時間保持した後、適度な冷却を施して熱可塑性樹脂シート37を固化させ、スタンパ35を剥離して基板4の外周端に沿って熱可塑性樹脂シート37をカットすると、同図(D)に示すように第2の情報記録面3のビット4Bが表面に形成された基板が出来上がる。そして、ビット4Bが形成された透明層6上にアルミニウムや金等をスパッタリングや真空蒸着等の真空成膜により成膜して第2の反射層7を形成し、更にこの第2の反射層7上に紫外線硬化樹脂をスピンコートにより成膜させて保護膜8を形成し、この保護膜8上にレーベル(図示せず)を印刷することによって上記光ディスク1が完成する(同図(E))。

【0025】以上のように光ディスク1を製造することにより、各情報記録面の間隔は元の熱可塑性樹脂シート37の厚みとほぼ同じものができる。熱可塑性樹脂シート37の膜厚変動はおおよそ $\pm 1\mu\text{m}$ くらいであるので、情報記録面の間の間隔変動もほぼ同様な変動幅で形成することができる。このため、光ディスクの製造時に各情報記録面の間隔を厳密に管理する必要がなくなり、第2の情報記録面3を形成するための成形工程に要する時間を短縮化できると共に、情報記録面の間の間隔変動(透明層6の膜厚変動)が非常に小さい多層構造の光ディスクを製造することが可能になる。

【0026】なお、上述の説明では、熱可塑性樹脂シート37の成形を真空中で行うようにしているが、真空中ではなくても成形可能であることは勿論である。但し、

真空中で熱可塑性樹脂シート37の成形を行うのはいくつかの利点がある。それはシート37とスタンパ35、基板4とシート37の間の界面が合わせられる瞬間に気泡を巻き込む恐れがなく、シート37を均一に張り合わせることができる点である。張り合わせの不均一さはそのまま透明層6の膜厚ムラになり、フォーカスはずれの原因となるが、真空中でシート37の成形を行うことでこれらを避けられ、ディスクの径が大きくなっても均一な張り合わせ面とすることができる。

【0027】また、図2に示すように、第1の情報記録面2及び第2の情報記録面3の両方を熱可塑性樹脂シート37の成形により形成しても良い。この光ディスク1の第1の情報記録面2は、上記光ディスク1の第2の情報記録面と同様に作成する。即ち、上記成形装置31の金型33にビット等による凹凸が形成されていない鏡面基板12を装着し、金型34には第1の情報記録面2のビット12A形成用のスタンパを装着し、上述したように加熱加圧してビット12Aの転写を行い、冷却。熱可塑性樹脂シート37のカットを施して第1の透明層13とする。そして、この第1の透明層13上に第1の反射層5を形成した後、上記光ディスク1と同様にして第2の透明層14、第2の反射層7、保護膜8を順次形成して光ディスク1-1とする。

【0028】また、上記光ディスク1、11の製造方法において、上記熱可塑性樹脂シート37の一方の面に反射膜を予め付着しておいても良い。即ち、図5(A)に示すように、熱可塑性樹脂シート37の一方の面に反射膜38を予め付着させておき、この反射膜38が形成された方の面がスタンパ35側になるように配置する。なお、熱可塑性樹脂シート37に付着させた反射膜38は、成形後に第2の反射層7となる。そして、この反射層付き熱可塑性樹脂シート37を上述のように加熱加圧、急速冷却すると熱可塑性樹脂シート37の反射膜38が形成された面にスタンパ35の凹凸形状36Aが転写される。成形後、熱可塑性樹脂シート37を基板4の外周に沿ってカットすることで、同図(B)に示すように反射層付きの透明層6が形成されて、第2の情報記録面3となる。そして、この透明層6上の第2の反射層7上に保護膜8を形成すると光ディスク1、11となる。なお、形成する情報記録面により反射層を異ならせる必要がある場合は、付着された反射膜が異なる熱可塑性樹脂シートを何種類か用意しておき、形成する情報記録面に応じて使い分けるようにする。また、この反射層の成膜は真空中で行うものであるから、反射層の成膜装置を成形装置31の真空槽内に一体化して設けることが可能である。即ち、反射層の成膜後大気中に取り出さず、そのまま成形工程に移ることができ、成膜から成形まで一貫した設備運用により生産性を飛躍的に向上できる。

【0029】次に、具体的な実験例により本実施例の光ディスクを更に詳しく説明する。

<実施例1> デジタル映像の信号をトラックピッチ0.84 μ m、ビット長0.45 μ m以上として刻み込んだニッケルスタンパ2枚を用意した。このうちの1枚を第1の情報記録面用として使い、ポリカーボネートの射出成形により直径120mm、厚み1.2mmの第1の情報記録面のビット4Aが形成された基板4を製造した。この基板4のビット形成面上に透過率の大きい第1の反射層5を形成した。続いてこの基板を上記真空槽32と真空ポンプ35とを備えていない上記成形装置31の金型33にセットした。金型33は70℃に加熱されている。またダブルパス縦屈折が面内 ± 15 nm以下であるアクリル樹脂(PMMA)シート(熱可塑性樹脂シート)37を用意した。これは膜厚50 μ m(膜厚変動 $\pm 1\mu$ m)で、幅15cm、長さ500mにカットされたロール品である。このシートを先の基板4上に広げた。金型33の基板4と対向した位置には第2の情報記録面3を形成するためのスタンパ36を装着した金型34を配置した。なお、基板4のビット形成面、シート37、スタンパ36の下面は互いに平行に離れて配置した。

【0030】また、スタンパ36の表面は85℃に加熱されており、空間上のシート37は赤外線加熱(図示せず)により75℃に加熱されている。続いて金型34を移動させて金型33に押しつけ、シート37を間に挟み込んで加圧した状態を5秒間維持した。続いて金型33を50℃、金型34を60℃まで急速に冷却し、金型33の外周に配置した円周状刃物(図示せず)により、シート37を120mmの外径でカットし、成形された基板とオリジナルシート37を分離した。続いて両金型を開き、金型33に付着した基板を取り出した。出来上がった基板には第1の情報記録面2に平行に50 μ mの間隔で第2の情報記録面3のビット4Bが形成されていた。この第2の情報記録面形成のための透明層6の成形時間は合計30秒であった。そして、上記透明層6の上にスパッタリングにより第2の反射層(アルミニウム)7を70nmの膜厚で付着させ、更に保護膜8としてSD-17(大日本インキ化学工業(株))をスピンコートで8 μ mの厚みで形成し、紫外線で硬化させた。最後にレーベルを印刷して、光ディスク1を完成させた。

【0031】この光ディスク1をレーザ波長635nm、対物レンズ開口数NA0.52を有するディスク評価機にて再生評価した。ピックアップのフォーカス位置を変えて2面の信号を別々に観察したが、両層ともアイパターンはきれいに開いており、安定して再生することができた。再生ジッターは第1層が15%、第2層が12%で、イコライザを過すことで充分実用になるレベルであった。

【0032】<実施例2> アクリルシート(熱可塑性樹脂シート)の片面に予め第2の反射層(アルミニウム)

7を70nm成膜したものをロール状に用意した(図5(A)参照)。これを上記実施例1のアクリルシートの代わりとし、アルミニウム面をスタンパ36に接するように配置して成形した。なお、この成形時、成形装置31の真空槽32内を1 torrとして実施例1と同じ動作でディスク基板を製作した。この例では、成形された透明層6の上にすでにアルミニウムが成膜されているので、第2の反射層7の形成は省略して保護膜8をスピンコートして光ディスク1を完成させた。同様にして再生評価したところ、この例でも安定再生を確認できた。

【0033】なお、上記実施例1の光ディスクにおいて真空中でシート成形を行っても良く、また、上記実施例2の光ディスクにおいても真空中にしないでシート成形を行っても良い。

【0034】また、上記実施例においては再生専用光ディスクを例にとって説明してきたが、本発明はこれに限定されるものではなく、追記型、記録再生型ディスクにも応用でき、光カードなど他の光学的情報記録媒体への応用も可能である。光学的情報記録媒体を追記型又は記録再生型とする場合、上記スタンパ36では案内溝等のプリフォーマット情報が形成される。さらに応用として基板4の下面や保護膜8の上面に帯電防止層を設けたり、最上部の保護膜8の上にレーベル印刷を施しても良い。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明の光学的情報記録媒体によれば、光透過性基板の表面以外に形成する情報記録面は、均一な膜厚の熱可塑性樹脂シートを用いて構成した透明層上に形成したので、光学的な歪による再生信号の劣化が小さく、各情報記録面の膜厚変動が非常に小さい多層構造の光学的情報記録媒体とすることができる。即ち、透明層の膜厚変動は熱可塑性樹脂シートの膜厚変動とほぼ同様になるため、均一な膜厚の熱可塑性樹脂シートを用いるようにすれば各情報記録面の膜厚変動を許容範囲内にすることが可能となる。したがって、各情報記録面の膜厚変動が原因で生じるエラーの発生を減少させることができ、再生装置を構成する際の負担も軽減できる。

【0036】また、本発明の光学的情報記録媒体の製造方法によれば、光透過性基板とビット又は案内溝に応じた凹凸形状が形成されたスタンパとの間に均一な膜厚の熱可塑性樹脂シートを配置し、前記光透過性基板と前記スタンパとを加熱した後これら光透過性基板とスタンパとで前記熱可塑性樹脂シートを加圧することで前記スタンパに形成された凹凸形状を前記熱可塑性樹脂シート表面に転写して前記光透過性基板の表面以外に形成される情報記録面を形成するので、製造時に各情報記録面の膜厚を厳密に管理する必要がなくなり、情報記録面を形成するための成形工程に要する時間を短縮化できる。また、各情報記録面の膜厚変動は元の熱可塑性樹脂シート

の膜厚変動とほぼ同じになるため、均一な膜厚の熱可塑性樹脂シートを用いれば情報記録面の間の間隔変動（透明層の膜厚変動）が非常に小さい多層構造の光学的情報記録媒体を製造することが可能になる。即ち、精度と生産性の両方を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の光ディスク及び従来の光ディスクの構造を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施例の光ディスクの構造を示す図である。

【図3】図1における本発明の光ディスクの成形装置の要部の概略構成図である。

【図4】図1における本発明の光ディスクの製造方法の一例を説明するための図である。

【図5】図1における本発明の光ディスクの製造方法の

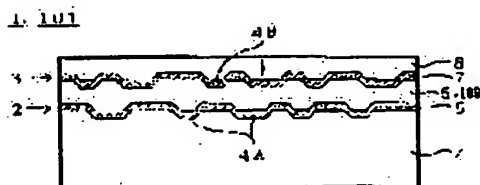
他の例を説明するための図である。

【図6】従来の多層構造の光ディスクの製造方法の一例を示す図である。

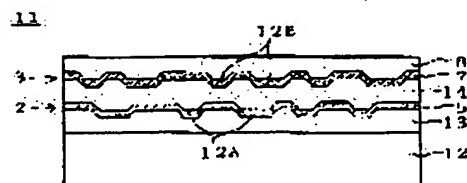
【符号の説明】

- 1、11 光ディスク（光学的情報記録媒体）
- 2 第1の情報記録面
- 3 第2の情報記録面
- 4 基板（光透過性基板）
- 5 第1の反射層
- 6 透明層
- 7 第2の反射層
- 31 成形装置
- 35 スタンパ
- 37 熱可塑性樹脂シート

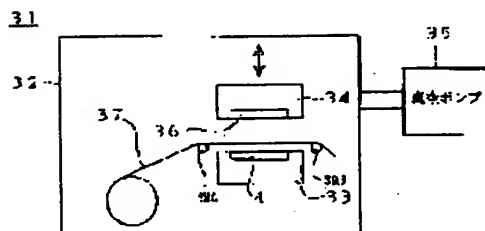
【図1】



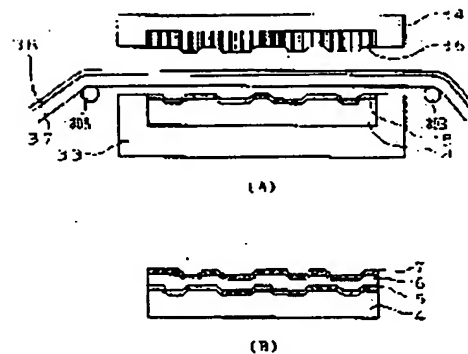
【図2】



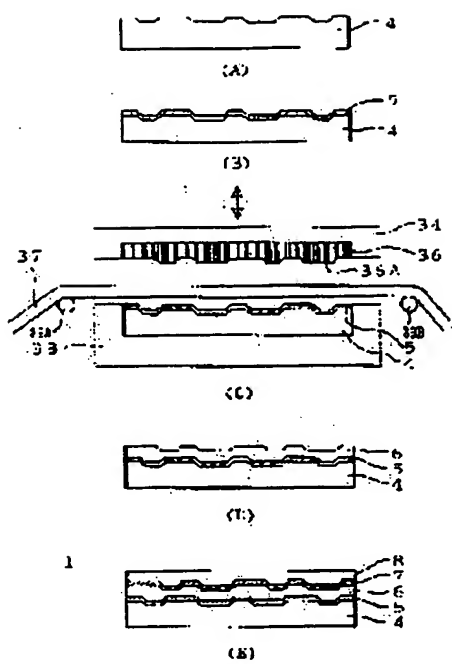
【図3】



【図5】



【图 4】



【图 5】

